

Estructura y Función de Biomoléculas

Código: 101916

Créditos ECTS: 6

2025/2026

Titulación	Tipo	Curso
Ciencias Biomédicas	FB	1

Contacto

Nombre: Irantzu Pallares Goitiz

Correo electrónico: irantzu.pallares@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

No hay prerequisitos previos oficiales para seguir el curso con éxito. No obstante, sería deseable que los estudiantes estuvieran familiarizados con los conocimientos básicos de biología y química.

Gran parte de la literatura está inglés, que también se usa en las figuras proyectadas en las clases de teoría.

Para poder asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio es necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas tanto de bioseguridad y como de seguridad que encontrará en el Campus Virtual y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.

Objetivos y contextualización

Estructura y Función de Biomoléculas (EFB) es una asignatura de primer semestre dentro del primer curso del grado de Ciencias Biomédicas, que presenta los conceptos esenciales de la estructura de las moléculas en los seres vivos, haciendo especial énfasis en dos tipos de macromoléculas: proteínas y ácidos nucleicos. Asimismo se considera como esta estructura y sus variaciones permiten una función concreta y su regulación dentro del organismo vivo.

Los objetivos temáticos de la asignatura tanto a nivel de competencia específica como de competencia transversal son tener la capacidad de:

1. Describir las características estructurales y funcionales básicas de las biomoléculas principales (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos) y sus agregados (membranas biológicas).
2. Describir la estructura, función y regulación de proteínas implicadas en el transporte de oxígeno y dar ejemplos de sus deficiencias implicadas en patologías.
3. Describir los mecanismos catalíticos y la cinética de las reacciones enzimáticas, así como calcular e interpretar los parámetros que las definen.
4. Describir los mecanismos moleculares responsables de la replicación y reparación del DNA, la transcripción, procesamiento y traducción del RNA y su regulación en procariotas y eucariotas.
5. Saber explicar los métodos de obtención de proteínas recombinantes.

6. Demostrar capacidad para seleccionar las estrategias más adecuadas para el estudio de la estructura y función de biomoléculas
7. Participar en trabajos en equipo para solucionar problemas propuestos.
8. Comunicarse con eficacia, tanto en la lengua propia (catalán y / o castellano) como en inglés.
9. Planificar el trabajo de la asignatura de forma distribuida a lo largo del curso.
10. Utilizar estrategias de aprendizaje interdisciplinario.
11. Deducir conocimiento de manera crítica a partir de resultados experimentales, propios o de otros.
12. Seleccionar la técnica/as más adecuadas para dirigir experimentalmente una hipótesis de trabajo.
13. Buscar información de manera efectiva e integrarla de manera crítica para dar respuesta a una pregunta concreta.

Resultados de aprendizaje

1. CM12 (Competencia) Analizar cómo el estudio de la estructura y función de las biomoléculas contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. CM13 (Competencia) Evaluar la aportación de las mujeres al estudio de la estructura de las biomoléculas, los mecanismos catalíticos y el metabolismo.
3. KM16 (Conocimiento) Definir la estructura, reactividad y función de las biomoléculas y de sus unidades básicas, así como los mecanismos moleculares implicados en la catálisis, la inhibición enzimática, la transducción de señales, el transporte de sustancias y el metabolismo.
4. KM17 (Conocimiento) Definir los principios de seguridad y calidad en ciencias biomédicas, las buenas prácticas de laboratorio, así como las normas bioéticas relacionadas con este campo.
5. KM18 (Conocimiento) Describir las técnicas experimentales utilizadas en el estudio de la estructura, la función y el metabolismo de las biomoléculas.
6. SM15 (Habilidad) Interpretar los parámetros cinéticos y termodinámicos de las reacciones enzimáticas, así como aquellos implicados en la unión de ligandos a biomoléculas.
7. SM16 (Habilidad) Seleccionar las técnicas experimentales más apropiadas en el estudio de la estructura, la función y el metabolismo de las biomoléculas.

Contenido

TEORÍA

Tema 1. Introducción al estudio de la estructura y función de biomoléculas.

La lógica química de los procesos biológicos. Elementos químicos presentes en los seres vivos. Biomoléculas. Niveles de organización estructural de las biomoléculas. Importancia biológica del agua. Interacciones no covalentes en medio acuoso. Ionización del agua, equilibrio iónico y sistemas amortiguadores. Principios de Bioenergética: las transformaciones de energía a seres vivos y las leyes de la Termodinámica. Energía libre y constante de equilibrio. Reacciones bioquímicas más comunes. Transferencia de grupos fosfato y ATP. Reacciones de oxidación-reducción.

Tema 2. Proteínas: Estructura primaria y funciones biológicas.

Clases de proteínas y sus funciones. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Estereoisomería y comportamiento ácido - base. Péptidos y enlace peptídico. Análisis de la composición de aminoácidos y de la secuencia de las proteínas.

Tema 3. Estructura tridimensional de las proteínas.

Conceptos generales sobre la estructura de proteínas. Estructura secundaria. Hélice α y hojas β . Proteínas fibrosas. Proteínas globulares. Plegamiento proteico: factores que lo determinan. Chaperones moleculares. Introducción a las enfermedades conformacionales. Predicción de la estructura proteica. Estructura cuaternaria. Introducción a las técnicas de purificación y caracterización de proteínas.

Tema 4. Relación entre estructura y función en proteínas: proteínas transportadoras de oxígeno.

Mioglobina y hemoglobina: hierro hémico como grupo prostético. Al-losterismo y cooperatividad en la hemoglobina y su regulación. Diferentes formas de hemoglobina: adaptación fisiológica y patología molecular.

Tema 5. Catalizador biológicos, cinética enzimática y regulación.

Enzimas como catalizadores eficientes de las reacciones químicas. Cofactores. Cinética enzimática. Inhibidores. Estrategias catalíticas. Regulación de la actividad enzimática: Alosterismo, modificación covalente y por cambios en la concentración de enzima. Clasificación y nomenclatura de las enzimas.

Tema 6. Carbohidratos.

Tipo de monosacáridos. Enlace glucosídico y polisacáridos. Glicoproteínas y proteoglicanos.

Tema 7. Lípidos y membranas biológicas.

Tipo de lípidos y funciones. Membranas biológicas: composición, fluidez, asimetría. Proteínas de membrana. Estructura y función de las lipoproteínas y lipid bodies intracelulares.

Tema 8. Ácidos nucleicos. Niveles de estructuración.

Nucleótidos. Estructura primaria de RNA y DNA. Estructura secundaria: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria: RNA de transferencia y superenrollamiento del DNA. Complejos DNA-proteínas: el nucleosoma eucariótico.

Tema 9. Replicación y transcripción del DNA.

Replicación en procariotas. Características diferenciales de la replicación en eucariotas: telómeros. Reparación del DNA. Transcripción en procariotas. Características diferenciales de la transcripción en eucariotas: procesamiento del RNA. Transcripción inversa de RNA a DNA. Principios comunes y mecanismos específicos de la regulación de la expresión génica en procariotas y eucariotas.

Tema 10. El código genético y la síntesis de proteínas.

Código genético. Síntesis de proteínas en procariotas y eucariotas. Mecanismos de mantenimiento de la fidelidad del mensaje al proceso de traducción. Señales para la localización intracelular de las proteínas. Modificaciones post-traducción de las proteínas.

Tema 11. DNA recombinante.

Enzimas de restricción. Materiales y metodología de clonación del DNA. Construcción de bibliotecas de ADN. Selección y búsqueda de secuencias de DNA: hibridación. Secuenciación del DNA. Proyectos genoma. Chips para cuantificar la expresión génica. Algunas aplicaciones de la ingeniería genética.

PROBLEMAS

Este apartado se trabajará en base al dossier que se entregará al comienzo del semestre, consistente en una cantidad determinada de enunciados de problemas relacionados con los temas desarrollados en Teoría. Las características de las diversas partes del temario de Teoría hacen que los enunciados de los problemas se concentren en algunos aspectos determinados que son: equilibrio químico y sistemas amortiguadores, energía libre y constante de equilibrio, métodos de purificación y de análisis de macromoléculas, cinética enzimática y DNA recombinante.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se hará dos sesiones de laboratorio de cuatro horas cada una: Genotipado del CCR5: extracción de DNA genómico, reacción de PCR, evaluación de los resultados obtenidos mediante gel de agarosa.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	36	1,44	KM16, KM17, KM18, KM16
Prácticas de laboratorio	8	0,32	KM17, SM15, SM16, KM17
Sesiones de problemas (prácticas de aula)	10	0,4	KM16, SM15, KM16
Tipo: Supervisadas			
Entrega de trabajos e interacción a través del Campus Virtual	14	0,56	SM15, SM16, SM15
Tutorías individuales	2	0,08	
Tipo: Autónomas			
Preparación del seminario científico grupal	53	2,12	CM12, CM13, KM17, SM16, CM12
Redacción de la memoria de prácticas	4	0,16	CM12, CM13, KM18, CM12
Resolución de problemas	15	0,6	KM16, SM15, KM16

"Escucho y olvido, veo y recuerdo. Hago y aprendo ". Proverbio Chino atribuido a Confucio (551-470 A.C.). Esta máxima resume bien algo bastante aceptado en el campo de la pedagogía, que la mejor manera de aprender es tratando de entender o resolver un problema, con el trabajo individual o contribuyendo a un esfuerzo de grupo. Parte vital para ayudar a mantener la motivación del alumno debe ser una evaluación continuada del esfuerzo hecho y de su resultado, lo que se tratará en el apartado de Evaluación.

Teniendo en cuenta esto, el énfasis principal docente se pondrá en el apartado de actividad supervisada o autónoma, ya sea individual como grupal, por lo que las clases de teoría o de prácticas de aula irán encaminadas a proporcionar información mínima básica y preguntas (teoría) que trabajar de manera más cuantitativa a las clases de prácticas de aula y así dar respuestas críticas en forma de encargos de trabajo que se harán accesibles de manera periódica a través del Campus Virtual.

Las clases de teoría: (también llamadas magistrales) proporcionarán información básica accesible al libro de referencia recomendado pero tendrán siempre una cierta parte interactiva de preguntas hacia el alumno. Este tipo de preguntas se dirigirán después con más detalle a las sesiones de problemas, tutoría y Campus Virtual, reforzando por tanto por repetición los conceptos y estrategias básicas que se quiere que se aprendan. El idioma de trabajo oral será catalán (o castellano si se dan participaciones en esta lengua). Por otro parte, el idioma principal en los textos de consulta y de referencia principal (lectura) será el inglés. En las participaciones escritas u orales tendrá un valor añadido (ver el apartado de Evaluación) el uso de la lengua inglesa.

Aprendizaje basado en problemas: El grupo se dividirá en dos subgrupos cuyas listas se harán públicas a comienzos de curso y cada persona asistirá a las sesiones programadas por su grupo. A comienzos de semestre se entregará a través del Campus Virtual un dossier de enunciados de problemas de la asignatura que se irán resolviendo a lo largo de las sesiones. En un número limitado de sesiones repartidas durante el

semestre, el profesorado de problemas expondrá los principios experimentales y de cálculo necesarios para trabajarlos, explicando las pautas para su resolución e impartiendo al mismo tiempo una parte de la materia complementaria a las clases de teoría. Los problemas se prepararán fuera del horario de clase, en grupos de trabajo que se mantendrán durante todo el curso. Adicionalmente, se propondrán nuevos enunciados que deberán trabajar en grupo a la misma clase y de los que se tendrá que entregar su resolución al terminar la sesión.

Las prácticas de laboratorio están reducidas a sólo dos sesiones, aunque una parte importante de formación práctica relacionada con EFB se realizará también en otra asignatura de primer (Laboratorio I). Estas sesiones deben permitir al alumno tener una perspectiva de la distancia entre utilizar de manera crítica unos datos encontrados en la literatura científica y producirlas con sus propias manos.

Para poder asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas de bioseguridad y de seguridad que encontrará en el Campus Virtual y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.

Uso de la inteligencia artificial

En esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) como parte integrante del desarrollo del trabajo, siempre que el resultado final refleje una contribución significativa del estudiante en el análisis y la reflexión personal. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA se considerará una falta de honestidad académica y podrá conllevar una penalización en la calificación de la actividad, o sanciones mayores en casos de mayor gravedad.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de dosiers/cuestionarios de prácticas	15%	1	0,04	KM17, SM15, SM16
Entrega de problemas resueltos y resolución presencial de problemas	0,5%	1,5	0,06	KM18, SM15, SM16
Examen de problemas	15%	1	0,04	CM12, KM16, SM15, SM16
Exámenes parciales tipo test	55%	3	0,12	KM16, KM17, KM18, SM15, SM16
Seminarios científicos	10%	1,5	0,06	CM13, SM16

Evaluación

La evaluación de esta asignatura tendrá el formato de continuada. El objetivo de la evaluación continuada, de la que forman parte las evaluaciones de las pruebas parciales, los seminarios científicos y las entregas en la clase de problemas es el de incentivar el esfuerzo del estudiante al largo de todo el temario, permitiendo monitorizar su grado de seguimiento y comprensión de la materia.

Teoría

Evaluación individual mediante :

- Dos pruebas parciales con preguntas tipo test. No se establecen condiciones para presentarse a cualquiera de las pruebas programadas. Si no se alcanza un mínimo de 3,5 en las pruebas parciales será necesario acudir a la recuperación.
- Una prueba final de problemas en la que se evaluará el conjunto de problemas trabajados a lo largo de todo el curso. Se realizará el mismo día que el examen correspondiente al segundo parcial de teoría. Si no se alcanza un mínimo de 3,5 será necesario acudir a la recuperación.
- Una prueba final de recuperación de los dos exámenes parciales, en formato de preguntas tipo test, dirigida a aquellos estudiantes que no hayan podido presentarse o no hayan obtenido una nota superior a 3,5 en uno o en ambos. Esta prueba es optativa para quienes quieran mejorar la nota de los parciales. Quien se presente a esta prueba renuncia a la calificación obtenida anteriormente en el correspondiente parcial. Si no se alcanza un mínimo de 3,5 en la recuperación de los parciales, la asignatura queda suspendida.
- Prueba final de recuperación de problemas, dirigida a aquellos estudiantes que no hayan podido presentarse o no hayan obtenido una nota superior a 3,5 en el examen de problemas. Esta prueba es optativa para quienes quieran mejorar la nota del examen de problemas. Quien se presente a esta prueba renuncia a la calificación obtenida anteriormente. En la recuperación no hay nota mínima en la parte de problemas para aprobar la asignatura.

Para participar en la recuperación, el alumnado ha de haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Seminarios Científicos:

Evaluación grupal.

- Presentación en grupo de tema científico de interés y relacionado con la relación estructura-función en enfermedades .
- Si se realiza en inglés opta a un factor multiplicador. Este factor puede suponer un máximo de 0,5 puntos adicionales.
- La nota obtenida en estos seminarios, inicialmente la misma para todos los miembros del grupo, podrá ser ponderada a partir de los datos de un cuestionario de evaluación que cada estudiante hará sobre el trabajo de su grupo y el suyo propio.

El peso de la evaluación de seminarios será del 10% del total de la asignatura.

Problemas

Evaluación grupal con un componente adicional de evaluación individual:

- Resolución en grupo de problemas propuestos en el aula.

Evaluación individual mediante:

- Una prueba final de problemas en la que se evaluará el conjunto de problemas trabajados a lo largo de todo el curso y que se realizará en la fecha fijada para el examen del segundo parcial de teoría.
- Una prueba de recuperación dirigida a aquellos estudiantes que, o bien no hayan podido presentarse, o no hayan obtenido una nota superior a 3,5 en la prueba final de problemas. Esta prueba es optativa para quien quiera mejorar la nota de problemas. Quien se presente a esta prueba renuncia a la calificación obtenida anteriormente en la prueba final de problemas.
- En la recuperación no hay nota mínima para aprobar la asignatura.

El peso de la evaluación de problemas será del 20% del total: un 0,5% correspondiente a la evaluación grupal y un 15% correspondiente a la prueba final.

Prácticas

Evaluación grupal:

Presentación de los resultados obtenidos durante las prácticas y resolución del cuestionario propuesto. También se tendrá en cuenta la actitud y el comportamiento durante las prácticas en el laboratorio.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Sólo se admitirán cambios de grupo de manera excepcional y siempre con justificación documental. En caso de inasistencia justificada a alguna de las sesiones de prácticas y de no tener opción de realizarla en un grupo diferente al asignado, no se considerará esta sesión en el cálculo de la nota de prácticas.

El peso de la evaluación de prácticas será del 15% del total.

Calificaciones

Los cuatro apartados son inseparables, por lo que el estudiante debe participar, y ser evaluado, en todos ellos para superar la materia. La calificación final se calcula según los parámetros que figuran en la tabla que se presenta abajo, de manera que el apartado de teoría cuenta globalmente un 50% de la nota, El apartado de seminarios un 10%, el apartado de problemas un 20% y el de prácticas el 15% restante. Para poder superar la asignatura es requisito indispensable haber alcanzado una nota igual o superior a 3,5 en cada uno de los exámenes parciales de teoría. Una vez cumplido este requisito, la asignatura se considerará superada cuando la nota final sea igual o superior a 50 sobre un máximo de 100.

Evaluación única:

- El alumnado que se haya acogido en la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final que consistirá en un examen de todo el temario teórico y de problemas de la asignatura. Esta prueba se realizará el día en que los estudiantes de la evaluación continua realizan el examen del segundo parcial.

- Las prácticas son de asistencia obligatoria y los alumnos de la evaluación única deben realizar el examen y/o cuestionario el mismo día que los alumnos de la evaluación única.

- La calificación del estudiante será:

Nota de la asignatura = $(\text{Nota de la prueba final} \cdot 85\% + \text{Nota de laboratorio} \cdot 15\%)/100$

- Recuperación: Se aplicará el mismo sistema de recuperación que para la evaluación continua: Si la nota final no llega a 5, el estudiante tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de recuperación que se celebrará en la fecha que fije la coordinación de la titulación. En esta prueba se podrá recuperar el 85% de la nota correspondiente en la parte de teoría. La parte práctica no es recuperable.

- No evaluable: Se aplicará el mismo criterio de no evaluable que para la evaluación continua.

Bibliografía

Bibliografía básica

- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R., Anthony-Cahill, S.J. "Biochemistry" (2013) 4^a ed. Pearson Education

- McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. La base molecular de la vida" (2009). 4^a edició. McGraw-Hill-Interamericana.

- Murray, R.K. i col. "Harper. Bioquímica ilustrada" (2013). 29^a edició. McGraw-Hill-Interamericana.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principios de Bioquímica". (2018) 7^a. ed. Ed. Omega.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principles of Biochemistry". (2017) 7^a. ed. Freeman, W. H. & Company
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Bioquímica" (2013). 7^aed. Ed. Reverté, Barcelona.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Biochemistry" (2015) 8th ed. Macmillan
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M., Stryer, L "Bioquímica. Curso básico". (2014). Reverté
- Horton, H.R., Moran, L.A. Scrimgeour, K.G. Perry M.D., Rawn J.D. "Principios de Bioquímica". 2008. 4^a ed. Prentice-Hall. Pearson Educación. México
- Voet, D., Voet, J.G. "Biochemistry" (2010), 4^{ta} ed. Wiley
- Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. "Fundamentos de Bioquímica". (2016), 4^a ed. Ed. Médica Panamericana. Barcelona

Problemas

- Textos com Lehninger, Mathews, Stryer contenen problemes al final de cada capítol.
- Stephenson F.H. (2012) Cálculo en Biología molecular y Biotecnología. 2^a ed. Ed. Elsevier España

Bibliografía disponible en formato electrónico en el catálogo de la UAB:

Bioquímica : con aplicaciones clínicas / Lubert Stryer, Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko ; con la colaboración de Gregory J. Gatto, Jr. ; versión española por Miguel Ángel Trueba

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/ayjcib/alma991009089459706709

Bioquímica : curso básico / John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer ; [versión española traducida por: Juan Manuel González Mañas]

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_digitalia_books_DIGRVRT0433

Calculations for molecular biology and biotechnology / Frank H. Stephenson

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_scopus_primary_2_s2_0_84882176946

Fundamentos de bioquímica [Recurs electrònic] : la vida a nivel molecular : 4a edición / Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt
Voet, Donald

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991007007959706709

Software

Se recomienda el uso del software que se detalla a continuación para la preparación de los seminarios científicos:

- PyMol: <https://pymol.org/2/>
- Expasy: <https://www.expasy.org/>

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PLAB) Prácticas de laboratorio	511	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	512	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	513	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	511	Catalán/Español	primer cuatrimestre	tarde
(SEM) Seminarios	512	Catalán/Español	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	51	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto